



АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

У.Н. Коровникова, студент,
Н.А. Цупикова, канд. геол.-мин. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В статье рассмотрена транспортная система Калининградской области. Была изучена структура грузовых и пассажирских перевозок Калининградской области. Проведен сравнительный анализ воздействия транспорта на атмосферный воздух. Выявлены некоторые экологические преимущества железнодорожного транспорта и предложены рекомендации по привлечению пассажиров на железнодорожный транспорт.

железнодорожный транспорт, автотранспорт, пассажироперевозки, выбросы вредных веществ, увеличение пассажиропотока

На современном этапе железнодорожный транспорт – одна из стабильных отраслей материального производства, что объясняется его надежностью и экономической выгодой. Транспортные магистрали железных дорог не изменялись с момента их строительства, а лишь дополнялись новыми участками и техническими новшествами. Большие перемены происходили с подвижным составом, который изменялся вместе с техническим прогрессом, переходя на новые современные виды топлива и материалы.

В настоящее время в Российской Федерации железнодорожный транспорт имеет ряд конкурентных преимуществ при осуществлении пассажирских перевозок по сравнению с другими видами транспорта, таких как независимость от погодных условий, следование пассажирских поездов строго по расписанию, высокая частота движения поездов на основных направлениях, расположение вокзалов в центральных районах крупных городов, наименьшее воздействие на окружающую среду и т.д. Однако в последние годы на железнодорожном транспорте в России наблюдается тенденция снижения пассажиропотока и его отток на другие виды транспорта [1].

Калининградская железная дорога образована в 1992 г. в границах бывшего Калининградского отделения Прибалтийской железной дороги. Протяженность железнодорожных путей общего пользования в Калининградской области составляет более 750 км, плотность около 48 км на каждые 1000 кв. км территории, это почти в 10 раз выше среднероссийской. По этому показателю регион уступает в России только Московской области. Но по сравнению с европейскими странами, где этот показатель варьирует от 50 до 120 км на каждые 1000 кв. км территории, Калининградская область имеет не очень высокую плотность железнодорожных путей.

Уникальная для России особенность железнодорожной сети Калининградской области – наличие в ней более 100 км участков путей с европейской колеей (1435 мм) – более узкой, чем российская (1520 мм), и терминалов по перевалке грузов между вагонами разной колеи. В силу своего эксклавного положения дорога не имеет общих границ с Российскими железными дорогами и в системе перевозок связана с ними через железную дорогу Литвы и Белоруссии.

Пассажирские поезда дальнего следования круглогодично курсируют в сообщении между Калининградом и Москвой, Санкт-Петербургом и Адлером. В летний период назначаются поезда Калининград-Челябинск и беспересадочный вагон Гомель – Калининград [2].

Услугами поездов дальнего следования в Калининградской области ежегодно пользуются около 500 тыс. пассажиров. По данным статистической отчетности наблюдается тенденция к уменьшению пассажиров в поездах дальнего следования [3]. Возможно, это связано с усилением позиций авиаперевозчиков.

Пассажирские поезда пригородного сообщения в Калининградской области обслуживают пассажиров на семи пригородных маршрутах и двух внутригородских маршрутах, объединяющих 87 станций и остановочных пунктов. В последние годы услугами пригородных поездов пользуется около 3 млн. пассажиров. В соответствии с данными Росстата [3] с 2008 г. наблюдается спад пассажирских перевозок более чем в 2 раза, но с 2011 г. и по настоящее время наблюдается некоторый положительный тренд к росту количества пассажиров (рисунок 1).

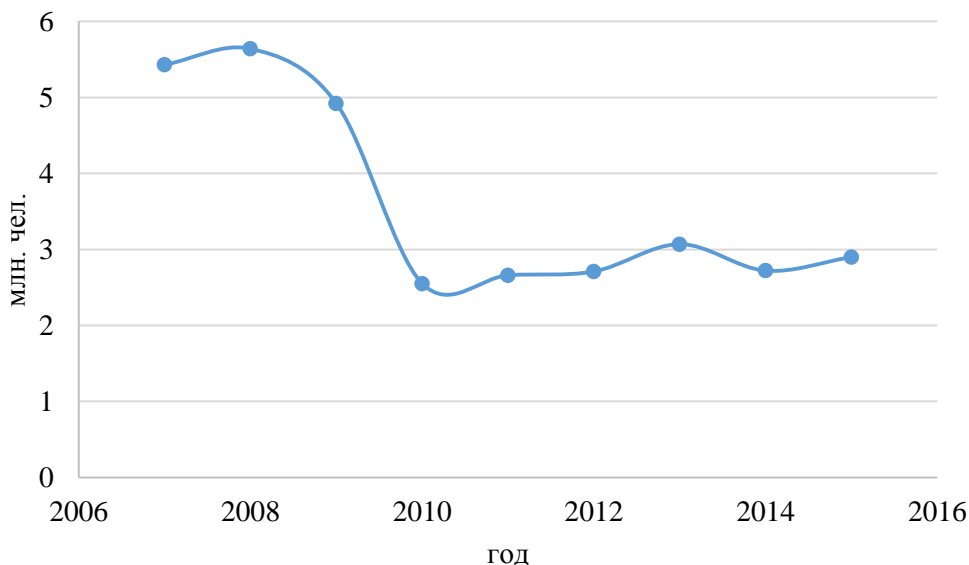


Рисунок 1 - Количество пассажиров, перевезенных железнодорожным транспортом в пригородном сообщении в Калининградской области

За последние годы значительно обновился подвижной состав Калининградской дороги. На пригородных маршрутах появились новые электропоезда, а также трехвагонные рельсовые автобусы, обладающие высокой экономичностью в эксплуатации [2].

Воздействие объектов железнодорожного транспорта на окружающую среду обусловлено строительством железных дорог и транспортной инфраструктуры, производственно-хозяйственной деятельностью транспортных предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, сжиганием большого количества топлива, внешними шумовыми воздействиями от железнодорожных объектов, применением пестицидов на полосах отчуждения, что приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу, загрязнению почвы и водоемов, гибелью сообществ и видов животных в связи нарушением их путей миграции [4]. Загрязнение атмосферного воздуха наиболее опасно для человека, т.к. оно приводит к инсульту, заболеваниям сердца, раку легких, а также хроническим и острым респираторным заболеваниям, включая астму. Чем ниже уровни загрязнения воздуха, тем лучше сердечно-сосудистое и респираторное здоровье населения как в длительной, так и в краткосрочной перспективе [5]. Поэтому, на наш взгляд, именно загрязнение атмосферного воздуха является ключевым для оценки экологической эффективности различных видов транспорта.

Сравнительный анализ воздействия выбросов вредных веществ от железнодорожного и автомобильного (персонального автомобиля и автобуса) транспорта был выполнен для четырех пригородных маршрутов (Калининград – Балтийск, Калининград – Советск, Калининград – Мамоново, Калининград – Черняховск). Все они не электрифицированные, однопутные

(кроме Черняховска), обслуживаются рельсовыми автобусами. Протяженность маршрутов от 47 до 124 км (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика выбранных маршрутов [согласно 6]

Железнодорожный транспорт	Балтийск	Советск	Мамоново	Черняховск
Расстояние (км)	47	124	50	90
Время в пути (час, мин)	1,12	2,20	1,20	1,30
Используемый транспорт	рельсовые автобусы РА1 и РА2	рельсовый автобус РА2		
Количество остановочных пунктов	9	11	10	7
Стоимость без льгот (руб.) на 1 января 2016 г.	77,2	200,4	82	146
Автотранспорт	Балтийск	Советск	Мамоново	Черняховск
Расстояние (км)	42	108	53	85
Время в пути (час, мин)	1,30	2,30	1,20	1,50
Используемый транспорт	Man lions regio r12			
Количество остановочных пунктов	29	24	19	4
Стоимость без льгот (руб.) на 1 января 2016 г.	110	240	99	150

К основным характеристикам маршрутов относятся расстояние, время в пути, транспорт, который обслуживает данные направления, количество остановочных пунктов и стоимость проезда. Рассматриваемые направления обслуживают рельсовые автобусы и пассажирские автобусы малого и среднего класса. Расчет выбросов загрязняющих веществ производили для рельсового автобуса РА2 и пассажирского автобуса Man lions regio r12. Данные транспортные средства были выбраны исходя из частоты встречаемости на данных направлениях, средней вместимости, комфортабельности и экономичности.

Количество перевезённых пассажиров принималось исходя из предположения о 40 % заполняемости рельсового автобуса и 25 %-ой заполняемости для автобуса за один рейс, при этом предполагалось, что каждый пассажир следует от начальной станции до конечной [7]. В реальности потенциальный пассажиропоток отличается неустойчивостью по дням недели, а также неравномерностью распределения по зонам (по мере удаления от «головной» станции густота пригородного пассажиропотока значительно уменьшается) и по сезонам (поток пассажиров может резко увеличиваться в весенне-летний и осенний периоды).

Некоторые авторы [8] производят расчет эффективности разных видов транспорта, основываясь на предположении, что все пассажиры используют исключительно один вид транспорта (автобусы, рельсовые автобусы или индивидуальный транспорт). При этом экологические, экономические и социальные аспекты использования рассчитывают отдельно для каждого вида. Максимальная пассажировместимость рельсового автобуса составляет 600 человек; полная вместимость пассажирского автобуса – 88 человек; вместимость индивидуального транспорта принималась максимальная – 5 человек. Согласно методике определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов [9] и данным по выбросам вредных веществ от железнодорожного транспорта [10] рассматривались только несколько основных загрязняющих веществ, а именно: окислы углерода, углеводороды и окислы азота. Удельные выбросы окиси углерода для рельсового автобуса равны 8,3, для автобуса – 8,8, для индивидуального транспорта – 19,0 г/км. Значения удельных выбросов углеводородов для автобуса, рельсового автобуса и индивидуального транспорта составляют 6,5; 2,7; и 2,1 г/км соответственно. В то время как удельный выброс окислов азота изменяется от 1,8 (индивидуальный автотранспорт) до 8,0 (автобус) и 11,9 г/км (рельсовый автобус). На основании этого были получены следующие результаты для выбранных направлений (таблица 2).

Таблица 2 – Сводная таблица суммарных значений выбросов загрязняющих веществ с учетом числа пассажиров за день по всем направлениям

Маршрут	Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух								
	Индивидуальный транспорт			Автобусы			Рельсовые автобусы		
	Окись углерода, кг	Углекислоты, кг	Окислы азота, кг	Окись углерода, кг	Углекислоты, кг	Окислы азота, кг	Окись углерода, кг	Углекислоты, кг	Окислы азота, кг
Калининград-Балтийск	143,64	15,87	13,61	4,06	3,00	3,70	0,78	0,25	1,12
Калининград-Советск	478,12	52,80	42,26	14,26	10,53	12,96	2,06	0,67	2,91
Калининград-Мамонovo	181,26	20,03	17,17	5,13	3,79	4,66	0,83	0,27	1,20
Калининград-Черняховск	121,12	13,39	11,47	3,74	2,76	3,44	0,75	0,24	1,07

По всем направлениям максимальное значение выбросов загрязняющих веществ приходится на личный автотранспорт и это притом, что для расчетов была взята его максимальная заполняемость, чего в реальности не наблюдается. Вероятно, для индивидуального транспорта показатели загрязнения атмосферного воздуха занижены не менее чем в 2–2,5 раза, особенно с учетом неодинакового технического состояния транспортных средств (автомобилей), дорожной сети и т. д. Количество выбросов автотранспорта многократно превышает значение выбросов от рельсовых автобусов. Железнодорожный транспорт существенно более безопасен для атмосферного воздуха, чем автобусы и индивидуальный транспорт. Следовательно, на некоторых направлениях целесообразно расширить железнодорожное сообщение, постепенно снижая долю автобусных перевозок. В частности, на направлении Калининград – Балтийск экологически рационально пустить дополнительный рейс рельсовым автобусом в связи с тем, что на данном направлении наблюдаются постоянные заторы, особенно в летний период, поскольку направление является приморским, а также пустить дополнительный железнодорожный транспорт на другие приморские направления.

При обычном графике по маршруту Калининград - Балтийск в среднем ежедневно совершается 1,26 рейсов рельсовым автобусом (с учетом дополнительных рейсов в некоторые дни) и 30 автобусных рейсов. Пуск одного дополнительного рейса рельсобуса в день позволит отказаться приблизительно от половины автобусных рейсов на данном направлении. В таком случае выбросы в атмосферный воздух от транспорта сократятся по окиси углерода на 1,95 т/год, по углеводороду на 1,46 т/год, и по окислам азота – на 1,73 т/год.

Несмотря на всю экологическую привлекательность железнодорожного транспорта, он пользуется меньшей популярностью у пассажиров, чем автотранспорт. Это связано с неудовлетворительными темпами обновления подвижного состава, низкими скоростями передвижения, сезонностью графиков рейсов и др. Для увеличения пассажиропотока предлагается внедрение туристических и рекреационных маршрутов. Снизить убыточность пригородных перевозок и привлечь дополнительный пассажиропоток можно за счет пуска сезонных туристических, «рыболовных» и «грибных» поездов. Туристические поезда повысят рентабельность пригородной пассажирской компании. Также компаниям следует развивать инфраструктуру станций с целью привлечения туристов, как в плане модернизации путевого хозяйства, так и строительства лесных кафе, саун, теплых туалетов, расширять перечень предостав-

ляемых услуг. Следует налаживать взаимовыгодное сотрудничество с туристическими компаниями, в том числе и при организации праздничных рейсов туристических поездов [11].

Необходимо развивать информационные технологии на железнодорожном транспорте. Серьезной проблемой для пассажиров являются изменения в расписании движения, связанные с проведением ремонтных работ. Информационные технологии позволяют решить две проблемы: избавить людей от непредвиденных изменений в расписании и сделать покупку билетов более доступной. В пригородном сообщении можно ввести новые услуги для пассажиров – рассылка SMS-расписаний движения пригородных поездов со всеми изменениями. При оплате проезда можно наладить систему самообслуживания пассажиров с применением автоматических терминалов и мобильных телефонов, как это уже практикуется на некоторых московских маршрутах, например, скоростной маршрут Москва – Мытищи [11].

Также необходимо увеличить скорость движения пригородных поездов в целях сокращения времени поездки при строгом соблюдении установленного графика. Можно ввести единый туристический проездной билет, который позволит в течение суток совершить неограниченное количество поездок на общественном транспорте.

Желательно выделить отдельный вагон для пассажиров с детьми, беременных женщин, инвалидов-колясочников, лиц пожилого возраста, нуждающихся в сопровождении в летний период на приморских направлениях, где наблюдается повышенная загруженность, чтобы обезопасить их от потенциальных травм, риск получения которых возрастает в часы пик. Тем не менее, некоторые направления можно оставить без изменений, так как для местных жителей достаточно автобусных маршрутов, и нет необходимости вводить дополнительные железнодорожные маршруты. Инфраструктура на данные направления развивается и соответствует нормам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт ОАО «Российские железные дороги» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rzd.ru> (дата обращения 10.03.2017 г.).
2. Сайт Калининградской железной дороги [Электронный ресурс]. – URL: <http://kzd.rzd.ru> (дата обращения 15.03.2017 г.).
3. Территориальный орган государственной службы статистики [Электронный ресурс]. – URL: <http://kaliningrad.gks.ru> (дата обращения 10.03.2017).
4. Дикань, В.Л. Основы экологии и природопользования: учеб. пособие / В.Л. Дикань, А.Г. Дейнека, Л.А. Позднякова, И.Д. Михайлов. — Харьков: ООО «Олант», 2002. – 384 с.
5. Сайт Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.who.int/mediacentre> (дата обращения 10.04.2017).
6. Сайт Вокзалов Калининградской области [Электронный ресурс]. URL: <http://vokzal39.ru> (дата обращения 02.04.2017).
7. Платонов, А.А. Оценка перспектив применения железнодорожного пригородного транспорта на малоделятельных участках пути / А. А. Платонов, М. А. Платонова // Экономика и менеджмент инновационных технологий: электронный журнал. – 2016. – № 3 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/03/11114> (дата обращения: 19.04.2017).
8. Богомоллов, О.А. Экономика и экология железнодорожного транспорта в современных реалиях / О.А. Богомоллов // Наукоедение: электронный научный журнал. – 2011. – № 6. [Электронный ресурс]. – URL: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/19.pdf> (дата обращения 18.02.2017).
9. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (введено письмом Ростехнадзора от 24.12.2004 № 14-01-333) // [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.02.2017).
10. Булаев, В.Г. Экологическая безопасность тягового подвижного состава: моногр. / В.Г. Булаев. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2010. – 164 с.

11. Медков А.А. Развитие пригородных железнодорожных перевозок в России / А.А. Медков; ФБОУН ИПР РАН [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ipr-ras.ru/articles/publicat.htm> (дата обращения 3.04.2017)

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE
OF RAIL TRANSPORT IN THE KALININGRAD REGION

U.N. Korovnikova, student,
ulyana2375@mail.ru

N.A. Tsoupikova, Assistant Professor,
tsoupikova@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

The paper describes suburban and inter town transportation system in the Kaliningrad region. It provides data on the structure of freight and passenger traffic in the Kaliningrad region. A comparative analysis of the impact of transport on the air was carried out. Some environmental advantages of the rail transport were defined, and certain actions were recommended for attracting passengers in the rail sector.

rail sector, motor transport, transportation of passengers, hazardous substances emissions in air, increase in density of passenger traffic